

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ



FİZİK 9

Ünite

ENERJİ

Konu

- İş, Enerji, Güç
- Mekanik Enerji

OGM MATERYAL



http://ogmmateryal.eba.gov.tr

5. SAYI

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işlemiş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre bölüm sonundaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

1 Bir cisim üzerinde iş yapılabilmesi için cisme kuvvet uygulanması ve cismin de uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesi gerekmektedir.

- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

2 Masaya bir $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında masa kuvvet doğrultusunda hareket ederse kuvvet, masa üzerinde iş yapmış olur.



- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

3 Bir öğrenci sınıf kitaplığının alt rafından aldığı kitabı üst rafa yerleştirdiğinde kitaba yukarı yönde kuvvet uygulamış olur. Kitap, uygulanan bu kuvvet doğrultusunda yukarı doğru yer değiştirir ve bu durumda öğrencinin kitaba uyguladığı kuvvet, kitap üzerinde iş yapar.



Kitaplığın alt rafındaki kitabın üst rafa yerleştirilmesi

- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

4 Omuza yerleştirilen bir kutuyla düz bir zeminde sabit sürat ile yürürken iş yapılmaz. Çünkü kuvvet yukarı yönde, yer değiştirme ise yatay düzlemde ileri yöndedir. Kuvvet ve yer değiştirme birbirine diktir.



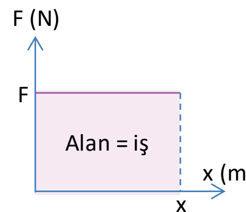
- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

5 Yapılan işin büyüklüğü, cisme uygulanan kuvvete ve cismin o kuvvet doğrultusunda yaptığı yer değiştirmeye bağlıdır. Fiziksel olarak işin sıfırdan farklı olması için kuvvet ile alınan yolun çarpımının sıfırdan farklı olması gerekir. Skaler bir büyüklük olan iş W ile gösterilir. SI birim sisteminde birimi jouledür (J). Kuvvet $\vec{F}$, yer değiştirme $\Delta\vec{x}$ olmak üzere işin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x}$$

- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐

6 Kuvvet - yol (F - x) grafiğinde grafik ile yatay eksen arasında kalan alan, işin büyüklüğü kadardır.



- Hatırlıyorum 2 Puan ☐
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan ☐
- Hatırlamıyorum 0 Puan ☐



Hatırlıyor muyum?

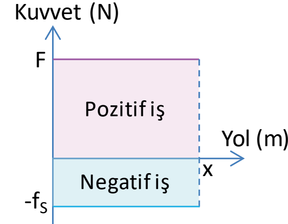
7

Cisim, kendine etkiyen kuvvetin yönünde hareket ederse kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş **pozitif iş**tir. Bu süreçte cisme, hareketine ters yönde etki eden kuvvetlerin yaptığı iş ise **negatif iş** olarak tanımlanır. Negatif iş cismin mekanik enerjisini azaltan etki olarak da tanımlanabilir. Harekete ters yöndeki kuvvetlere verilebilecek en iyi örnek sürtünme kuvvetidir.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

8

Cisim, hareket yönünde yer değiştirirken $\vec{F}$ kuvveti pozitif, $\vec{F}_s$ kuvveti negatif iş yapar. Kuvvetlerin F-x grafiği üzerinde gösterimi şekilde verilmiştir.



Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

9

Yatay bir düzlemdeki m kütleli bir cisim için net kuvvet pozitif olduğunda, cisim hareket yönüne doğru ivmeli hareket yapar. Net iş, cismin öteleme kinetik enerjisi kazanmasını sağlarken sürtünme kuvvetinin yaptığı iş de ısı enerjisine dönüşür.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

10

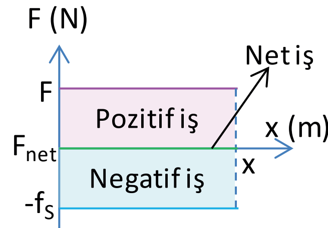
Hareket yönünde uygulanan kuvvet sürtünme kuvveti ile eşit büyüklükte olduğunda,

$\vec{F}_{net}$, $\vec{F}$ ile $\vec{F}_s$'nin bileşkesi olduğundan

$\vec{F}_{net} = 0$ olur.

$W = \vec{F}_{net} \cdot \Delta X \rightarrow W_{net} = 0$

yani kuvvet ve yer değiştirme olmasına rağmen net iş sıfır olur.



Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

11

Enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Cisim üzerinde iş yapıldığında cisme enerji aktarılır. Cismin enerjisi, aktarılan enerji kadar değişir. Bu olayı açıklayan teorem İş-Enerji Teoremi dir. İş W ve cismin enerjisindeki değişim ΔE olmak üzere teoremin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir.

$$W = \Delta E$$

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

12

Güç, birim zamanda yapılan iş miktarıdır. P ile gösterilir. SI da birimi watt olup W ile gösterilir. Gücün matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$\text{Güç} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{İşin yapılma süresi}} = \frac{\text{Aktarılan enerji}}{\text{Geçen zaman}}$$

$$P = \frac{W}{t} \text{ ve } P = \frac{\Delta E}{t}$$

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

13

Güç; yapılan iş veya aktarılan enerji ile doğru, geçen zaman ile ters orantılıdır. İşin birimi J, zamanın birimi s olduğundan aşağıdaki birim eşitlemesine ulaşılır.

$$\frac{1\ J}{1\ s} = 1 \text{ watt}$$

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

14

Elektrik sayaçları üzerinde enerji birimi olarak kWh kullanılmaktadır(1 kW = 1000 W). Faturalandırma, tüketilen enerjiye göre belirlenir. Sayaç, ayın başlangıcında ve sonunda okunur. Okunan iki değer arasındaki fark alınarak ay boyunca tüketilen enerji belirlenir. Enerjinin birim fiyatı ile tüketilen enerji miktarı çarpılarak harcanan enerjinin bedeli hesaplanır.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

15

Bir cihazın gücü, cihazın birim zamanda harcadığı enerjiyi ifade eder. Bu durumda cihazın t sürede harcadığı enerjinin bulunması için birim zamanda harcadığı enerji (gücü) ile aracın çalıştırılma süresi çarpılır. Harcanan enerjinin matematiksel modeli güç denkleminden elde edilir.

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow W = P \cdot t$$

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

16

Elektrikli cihazların Enerji Kimlik Belgeleri'nin üzerinde gücü yazar. Cihazla bir iş yapılırken, yapılan işin miktarına bağlı olarak enerji tüketilir ve enerji kaybının olmadığı sistemlerde tüketilen enerji kadar iş yapılır. Pratikte harcanan enerji kadar iş yapılamaz, çünkü enerjinin bir bölümü ısı, ses gibi istenmeyen diğer enerji türlerine dönüşür.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

17

Cisimlerin hareketinden dolayı sahip oldukları enerji, kinetik enerji olarak adlandırılır. Cismin hareketi öteleme şeklindeyse bu enerjiye öteleme kinetik enerjisi adı verilir.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

18

Yatay sürtünmesiz düzlemde m kütleli cisme yatay düzleme paralel uygulanan sabit $\vec{F}$ kuvveti, cismin sabit ivme ile düzgün hızlanmasını sağlar. Bu durumda cisim, $\vec{v}_i$ ilk hızıyla harekete başlayıp $\vec{v}_s$ son hızına ulaşır. İş-enerji teoremine göre net kuvvetin yaptığı iş kinetik enerjideki değişime eşit olacağından kinetik enerji değişimi (ΔE_k) ve iş arasındaki bağlantı yandaki gibi kurulur:

$$W = \Delta E_k = \vec{F} \cdot \Delta\vec{X} = m \cdot a \cdot \Delta X$$
$$= m \cdot \frac{(v_s - v_i)}{\Delta t} \cdot \left[\frac{(v_s + v_i)}{2} \cdot \Delta t\right]$$
$$= \frac{m}{2} \cdot (v_s - v_i) \cdot (v_s + v_i)$$
$$= \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_s^2 - v_i^2)$$

Cisim başlangıçta durgunsa $v_i = 0$ olacağından herhangi bir andaki $\vec{v}$ hızında kinetik enerjisi yandaki bağıntı ile bulunur.

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

19

Cisimlerin bulundukları konumdan dolayı sahip oldukları enerjiye yer çekimi potansiyel enerjisi denir.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

20

Yerden h kadar yükseğe sabit hızla çıkarılan bir cismin kütlesi m, yer çekimi ivmesi $\vec{g}$ ve yapılan iş W olmak üzere cisim üzerinde yapılan iş

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x}$$
$$W = m \cdot g \cdot h$$

olur. Yapılan iş kadar cisme enerji aktarıldığına göre yer çekimi potansiyel enerjisi PE olmak üzere, matematiksel modeli

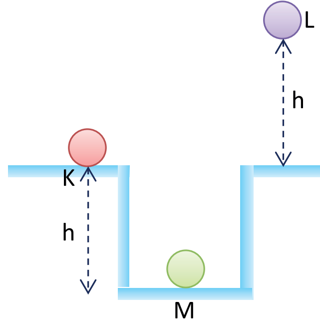
$$PE = m \cdot g \cdot h$$

şeklindedir. Potansiyel enerjinin birimi Jouledür.

Hatırlıyorum 2 Puan	
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	
Hatırlamıyorum 0 Puan	

21

Potansiyel enerji hesaplanırken yüksekliğin nereye göre alındığı önemlidir. Bu nedenle bir cismin potansiyel enerjisi hesaplanırken bir referans noktası seçilir. Cismin bulunduğu yer ile referans noktası arasındaki uzaklığa bakılır.
K noktası referans noktası seçildiğinde kırmızı cismin bu noktaya göre potansiyel enerjisi sıfırdır. M noktasındaki yeşil cismin potansiyel enerjisi negatif, L noktasında bulunan mor cismin potansiyel enerjisi pozitif olur.
L noktası referans noktası seçildiğinde hem kırmızı cismin hem de yeşil cismin potansiyel enerjisi negatif olur.
M noktası referans noktası seçildiğinde ise hem kırmızı cismin hem de mor cismin potansiyel enerjisi pozitif olur.



Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

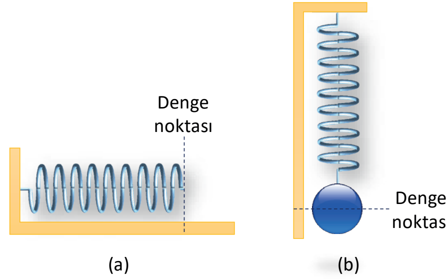
22

Esnek cisimlerin yapıldıkları malzemeye bağlı olarak değişen bir esneklik sınırı vardır. Bu sınır aşıldığında cismin yapısında kalıcı bozulma, kırılma, kopma gibi durumlarla karşılaşılabilir. Esnek bir malzeme olan yay, esneklik sınırı aşılmadan kullanılmak istendiğinde yay sabiti adı verilen, birim uzunluk başına düşen kuvvet ile hesaplanan k sabiti göz önüne alınmalıdır.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

23

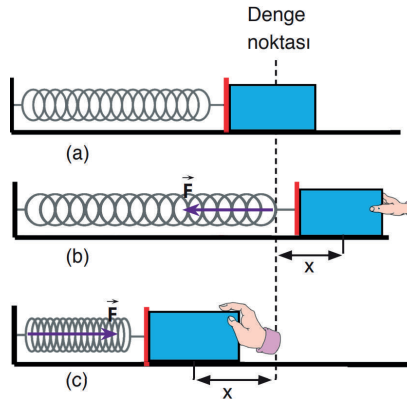
Yatay düzlemde durmakta olan bir yay için denge noktası, yayda gerilme veya sıkışmanın olmadığı durumda yayın serbest ucunun bulunduğu yerdir (a). Düşey doğrultuda asılmış yaya bağlı bir cisim için denge noktası ise cismin ağırlığının yaydaki gerilme kuvvetine eşit olduğu noktadır (b).



Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

24

Yay bir kuvvetin etkisi ile denge noktasından uzaklaştırıldığında, tekrar eski konumuna dönme eğilimi gösterir. Esnek cisimlerin eski durum ya da konumlarına geri dönmesini sağlayan kuvvet, geri çağırıcı kuvvet ($\vec{F}$) olarak tanımlanır. Bu kuvvetin yönü daima denge noktasına doğrudur. Kuvvetin büyüklüğü ise esnek cisimdeki gerilme ya da sıkışma miktarıyla ve esneklik katsayısıyla doğru orantıdır.



Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

25 Yay gibi esnek cisimlerin sıkıştırılması veya gerilmesi durumunda cisimde depolanan enerjiye esneklik potansiyel enerjisi adı verilir. $PE_{esneklik}$ ile simgelenen bu enerjinin birimi Jouledür. Yayın esneklik katsayısı k, yayın denge noktasına olan uzaklığı x olmak üzere esneklik potansiyel enerjinin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$PE_{esneklik} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

26 Bir cismin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı mekanik enerji olarak adlandırılmaktadır. Mekanik enerji $E_{mekanik}$ olmak üzere mekanik enerjinin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

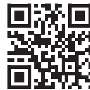
$$E_{mekanik} = KE + PE$$

Bir cismin ya da sistemin yalnızca kinetik ya da yalnızca potansiyel enerjisi olabileceği gibi, her ikisi de olabilir.

Hatırlıyorum 2 Puan	☐
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	☐
Hatırlamıyorum 0 Puan	☐

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN	PUAN	PUAN	TOPLAM PUANINIZ
00-34	35-42	43-52	
KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ	ÇALIŞMALISINIZ	ÇOK İYİ	



1 - 16. maddelerin konu özeti

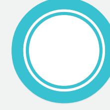
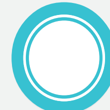
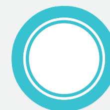


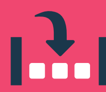
17 - 26. maddelerin konu özeti



Eşleştirme

Aşağıda enerji ile ilgili nicelikler ve bu niceliklerin hesaplanmasında kullanılan matematiksel bağıntılar verilmiştir. Verilen nicelikleri doğru bağıntılar ile eşleştiriniz.

Enerji ile ilgili nicelikler		Niceliklerin hesaplanmasında kullanılan matematiksel bağıntılar	
1 İş (W)		$\frac{\Delta E}{t}$	A
2 Güç (P)		$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	B
3 t sürede harcanan enerji (E)		$m \cdot g \cdot h$	C
4 Öteleme Kinetik Enerji (KE)		$\vec{F} \cdot \vec{\Delta x}$	Ç
5 Yer Çekimi Potansiyel Enerji (PE)		KE + PE	D
6 Esneklik Potansiyel Enerjisi (PEesneklik)		$\frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$	E
7 Mekanik Enerji ($E_{mekanik}$)		$P \cdot t$	F



Boşluk Doldurma

Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun boşluklara yazınız.

yükseklik	yer değiştirme	fazla	iş	kütle
kinetik enerjisi	esnek	karşı	zıt	denge noktasından olan uzaklığın karesi
yer çekimi potansiyel enerjisi	esneklik potansiyel enerjisi	esneklik potansiyel enerjisi	net iş (W_{net})	kütle
yer çekimi	doğru	aynı	büyük	güç
esneklik	yükselen	potansiyel enerji	yer çekimi kuvveti	küçük
mekanik iş	negatif	esneklik katsayısı	iş yapmaz	hızın karesi

1. Yatay düzlemde hızlanan bir cismin .... artar.
2. Sabit hızla .... cismin yer çekimi potansiyel enerjisi artar.
3. Uygulanan kuvvet etkisiyle uzunluğu değişen esnek cisimlerin esneklik sınırları aşılmamak koşuluyla .... artar.
4. Yatay düzlemdeki cisme uygulanan hareketle .... yöndeki itme kuvveti cismi hızlandırırken hareketle .... yöndeki sürtünme kuvveti yavaşlatır.
5. Cisim, yatay yolda giderken ağırlık kuvveti hareket doğrultusuna dik olduğundan yer çekimi kuvveti ....
6. İş, uygulanan kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımıdır, aynı zamanda .... olarak tanımlanır.
7. Net kuvvetin yaptığı işe .... denir.
8. Birim zamanda yapılan işe ya da üretilen veya tüketilen enerjiye .... denir.
9. Seçilen referans noktasına göre yüksekliği artan cisimlerin kazandığı enerjiye .... denir.
10. Kuvvet, bir cismin yerini uygulandığı doğrultuda değiştirirse.......................... yapmış olur.
11. Yapılan iş, uygulanan kuvvet ve yer değiştirmenin büyüklüğü ile .... orantılıdır.
12. Harekete zıt yönde oluşan sürtünme kuvvetinin yaptığı iş daima .... iştir.
13. Kinetik enerji, ... ve .... ile doğru orantılıdır.
14. Potansiyel enerji, ... potansiyel enerjisi ve .... potansiyel enerjisi olmak üzere ikiye ayrılabilir.
15. Bir kuvvet etkisinde şekli değiştirilen ve kuvvet ortadan kaldırıldığında tekrar eski hâline geri dönebilen cisimlere .... cisim denir.
16. Esneklik potansiyel enerjinin büyüklüğü .... ve .... ile doğru orantılıdır.
17. Bir cisme kuvvet uygulanmasına rağmen cisim o kuvvet doğrultusunda .... yapmıyorsa fiziksel anlamda iş yapılmaz.
18. Potansiyel enerji, ... ve .... ile doğru orantılıdır.
19. Aynı yükseklikteki cisimlerden kütlesi .... olanın potansiyel enerjisi daha büyüktür.
20. Eşit kütleli cisimlerden yerden yüksekliği .... olanın potansiyel enerjisi daha büyük olur.
21. Cisimler yukarı doğru hareket ettirildiğinde yer çekimine .... iş yapılmış olur. Yüksekten bırakılan cismin yere düşmesini sağlayan kuvvet yer çekimidir. Bu durumda cisim üzerinde işi yapan kuvvet, ... olur.
22. Esnek sistemler gerildiğinde ya da sıkıştırıldığında .... kazanır. Cisimlerin bulundukları durumdan dolayı sahip oldukları bu enerjiye .... denir.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Aynı ağırlıktaki Selim ve Ali aynı ağırlıktaki çantalarını zemin kattan 1. kata çıkarmak istemektedir. Ali 1. kata daha önce çıkar.

Selim ve Ali çantalarını 1. kata çıkarırken maksimum efor sarfettiğine göre;

I. Yerçekimine karşı yaptıkları işler eşittir.

II. Ali fiziksel anlamda daha güçlüdür.

III. Selim'in enerjisi daha fazladır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. İçindeki kişilerle birlikte toplam kütlesi 400 kg olan bir asansör, 12 saniyede 30 m yüksekliğe çıkabiliyor.

Asansör ile aynı güce sahip olan bir sporcu bir arabayı 500 N'lık kuvvet uygulayarak 10 saniye iterse arabaya kaç km yol aldırmış olur? ($g = 10\ m/s^2$ alınız. Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m kütleli bir cisme yatay düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti t süre boyunca etki ediyor.

Buna göre cisim üzerinde yapılan işi artırmak için ;

I. F kuvvetinin büyüklüğünü artırmak

II. m kütlesini azaltmak

III. t süresini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

4. Bir cismin kinetik enerjisi ve potansiyel enerjisinin toplamı, o cismin mekanik enerjisine eşittir.

Buna göre,

I. hızlanarak yükselen uçak,

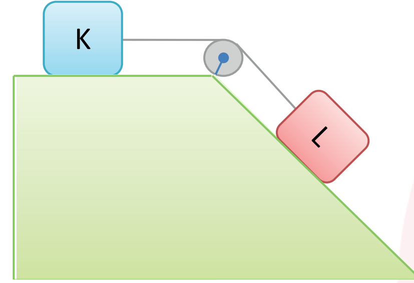
II. kaydıraktan kayan çocuk,

III. fren yapan otobüs

örneklerinden hangilerinde mekanik enerji kesinlikle artar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmesiz sistemde K ve L cisimleri şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.



Eğik düzlemin ve ipin yeterince uzun olduğu düşünülecek olursa;

I. L'nin mekanik enerjisi azalır.

II. K'nin mekanik enerjisi artar.

III. K ve L'nin toplam mekanik enerjisi değişmez.

ifadelerden hangileri doğru olur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir elektrik motoru 16 saniyede toplam 80000 joule enerji harcamaktadır.

Buna göre, bu elektrik motorunun gücü kaç kilowatt olur? (Motorun sürtünmesi ihmal edilmiştir.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

7. İş: "Bir cismin ya da sistemin yatay veya düşey doğrultudaki kuvvet etkisinde hareket ettirilmesi olayıdır."

Bu bilgi doğrultusunda,

I. işçinin yerde duran çuvalı sürükleyerek götürmesi,

II. işçinin yerde duran çuvalı yukarıya kaldırması,

III. işçinin sırtında çuval ile yatay yolda sabit süratle hareket etmesi

yargılardan hangilerinde işçi "fiziksel anlamda" iş yapmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. Fiziksel anlamda iş yapmak, bir cisme etkiyen kuvvetin o cisme kendi doğrultusunda yol aldırmasıyla gerçekleşir.

Buna göre,

I. düz yolda giden çocuk,

II. merdiven çıkan öğretmen,

III. kitap okuyan öğrenci,

IV. ağaca tırmanan izci

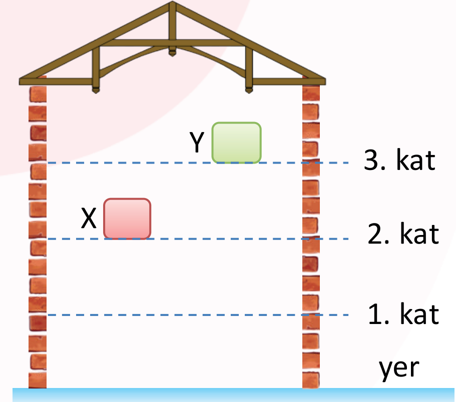
ifadelerinden hangilerinde yer çekimine karşı iş yapılmaktadır?

A) Yalnız II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) I, II ve IV

9. Deniz seviyesinden belli yükseklikteki bir bölgeye sabit hızla çıkan bir teleferiğin kinetik enerjisi, potansiyel enerjisi ve mekanik enerjisi için ne söylenebilir?

	Kinetik Enerji	Potansiyel Enerji	Mekanik Enerji
A)	Artar	Azalır	Değişmez
B)	Artar	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Artar	Artar
E)	Değişmez	Artar	Azalır

10. Katlarının yüksekliği eşit olan şekildeki binanın içindeki X ve Y cisimlerinin 1. kata göre potansiyel enerjileri eşittir.



Buna göre,

I. Cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri de eşittir.

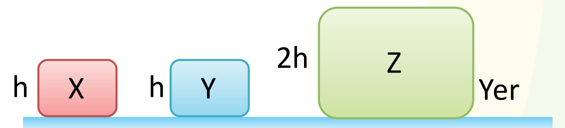
II. X'in kütlesi Y'nin kütlesinden büyüktür.

III. Cisimler yere indirildiğinde X cismi için yerçekiminin yaptığı iş daha fazla olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. Şekilde verilen türdeş küplerden Z'nin yere göre potansiyel enerjisi, X ve Y'nin yere göre potansiyel enerjilerinin toplamına eşittir.



Cisimlerin kütleleri m_X, m_Y ve m_Z olduğuna göre,

I. $m_X > m_Y > m_Z$

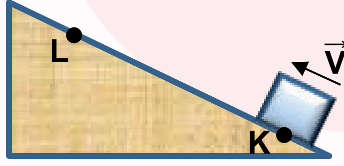
II. $m_Y > m_Z > m_X$

III. $m_X = m_Y = m_Z$

eşitliklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. Şekildeki sürtünmeli eğik düzlemin K noktasından v büyüklüğündeki hızla fırlatılan cisim L noktasına kadar çıkabiliyor.



K'den L'ye gelinceye kadar geçen sürede cisim için ifade edilen,

I. Kinetik enerjisi azalır.

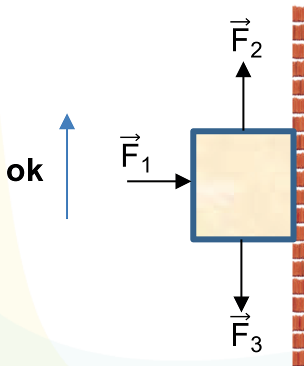
II. Potansiyel enerjisi artar.

III. Mekanik enerjisi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

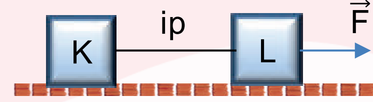
13. X cismi şekildeki yatay $\vec{F}_1$ ve düşey $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri etkisinde sürtünmesiz düşey duvarda ok yönünde hareket etmektedir.



Buna göre hangi kuvvetler fiziksel anlamda iş yapmıştır?

A) Yalnız $\vec{F}_1$ B) Yalnız $\vec{F}_2$ C) Yalnız $\vec{F}_3$
D) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ E) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$

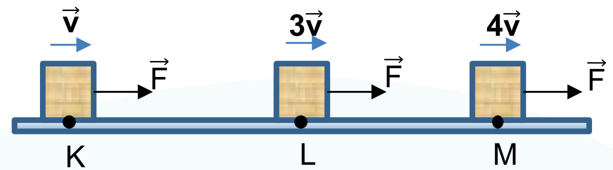
14. Sürtünmeli yatay yolda bir iple birbirine bağlı K ve L cisimleri yola paralel sabit büyüklükteki F kuvvetiyle sabit hızla hareket etmektedir.



Cisimler arasında ip koparsa K ve L'nin kinetik enerjileri zamanla nasıl değişir?

	K	L
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Artar

15. Sürtünmesiz yatay bir yolun K noktasından v büyüklüğündeki hızla geçen cisme yatay $\vec{F}$ kuvveti M noktasına kadar uygulanıyor. Cismin L ve M noktalarındaki hız büyüklükleri sırasıyla 3v ve 4v oluyor.

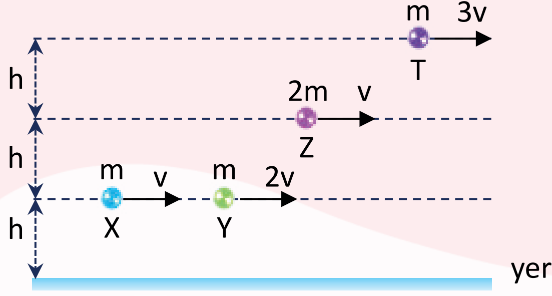


Cisim üzerinde yapılan iş, K ve L noktaları arasında W_1, L ve M noktaları arasında W_2 olduğuna göre $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{9}{16}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{16}{9}$



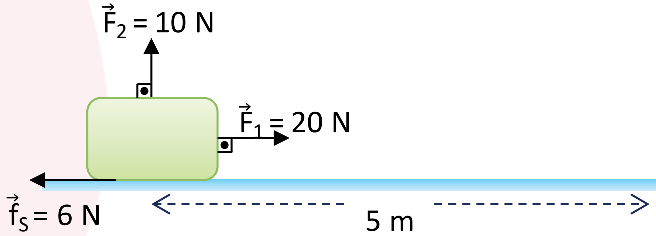
1. Kütle ve hız değerleri verilen şekildeki cisimlerden X'in kinetik enerjisi E, potansiyel enerjisi de E kadardır.



Buna göre diğer cisimlerin enerji değerlerini E cinsinden belirtiniz.

	Kinetik Enerji	Potansiyel Enerji
Y →		
Z →		
T →		

2. Yatay yolda durmakta olan 2 kg kütleli cisim, şekilde verilen kuvvetler etkisinde 5 metre hareket ettiriliyor.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) $\vec{F}_1$ kuvvetinin yaptığı iş kaç jouledür?

b) $\vec{F}_2$ kuvvetinin yaptığı iş kaç jouledür?

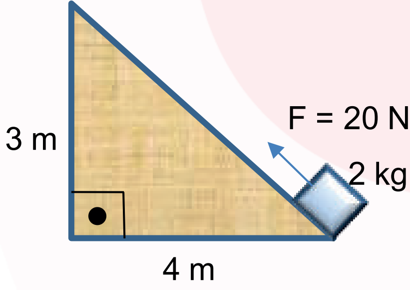
c) Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş kaç jouledür?

d) Net işi hesaplayınız.

e) Cismin ivmesi kaç m/s²'dir?

f) $\vec{F}_2$ ters çevrilirse cismin ivmesi kaç m/s² olur?

3. İlk hızı sıfır olan 2 kg kütleli bir cisim, sürtünmesiz eğik düzlemin alt ucundan üst ucuna eğik düzleme paralel 20 N büyüklüğündeki F kuvvetiyle şekildeki gibi çıkarılıyor.



Buna göre;

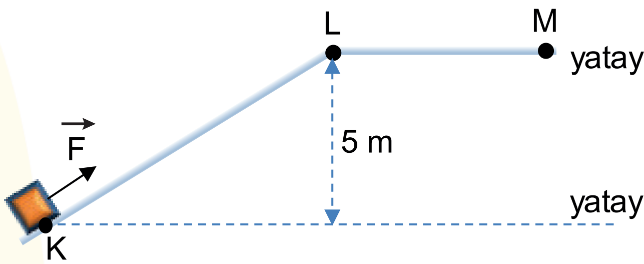
a) F kuvvetinin yaptığı iş kaç Jouledür?

b) Cismin kazandığı yerçekimi potansiyel enerjisi kaç jouledür?

c) En üst noktada cismin hızını hesaplayınız.

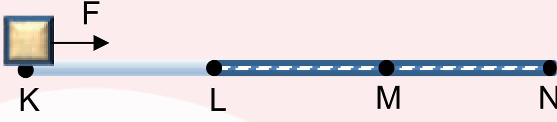
($g = 10\ m/s^2$)

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K noktasındaki hızı sıfır olan 4 kg kütleli bir cisim, M noktasına kadar yola paralel olacak şekilde uygulanan $\vec{F}$ kuvvetiyle çekiliyor.



Cismin K'den M'ye gelme süresi 10 s ve M noktasındaki hızı 5 m/s olduğuna göre KLM yolu boyunca $\vec{F}$ kuvvetinin harcadığı güç kaç watt'tır? ($g = 10\ m/s^2$)

5. K noktasında durmakta olan bir cisme $\vec{F}$ kuvveti doğrusal yola paralel olacak şekilde N noktasına kadar uygulanıyor. Yolun KL bölümü sürtünmesiz LN bölümü ise sürtünmeli olup sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yol boyunca değişmemektedir. Cisim KL arasını t_1, LM arasını t_2, MN arasını t_3 sürede alıp N noktasında durmaktadır.

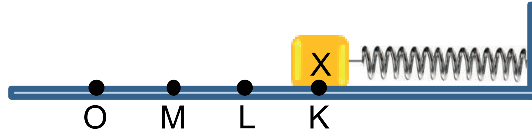


Buna göre,

a) F kuvvetinin büyüklüğünün sürtünme kuvveti f_s'nin büyüklüğüne oranı $\frac{F}{f_s}$ kaçtır?

b) t_1, t_2, t_3 arasındaki ilişki nasıldır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

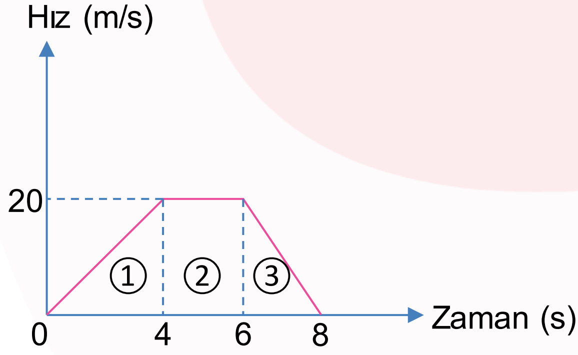
6. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda denge noktası O olan bir yay ucuna X cismi konulup, K noktasına kadar sıkıştırılıyor. Bu durumda yayda depo edilen esneklik potansiyel enerjisi 9E oluyor.



Yay serbest bırakılıp X cismi K, L, M, O noktalarından geçerken yayda depo edilen esneklik potansiyel enerjisi, X cisminin sahip olduğu kinetik enerji ve sistemin mekanik enerjisinin değişimini gösteren aşağıdaki tabloyu doldurunuz. (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

Nokta	Kinetik	Potansiyel	Mekanik
K		9E	
L			
M			
O			

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda doğrusal bir yolda hareket etmekte olan 2 kg kütleli cisme ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



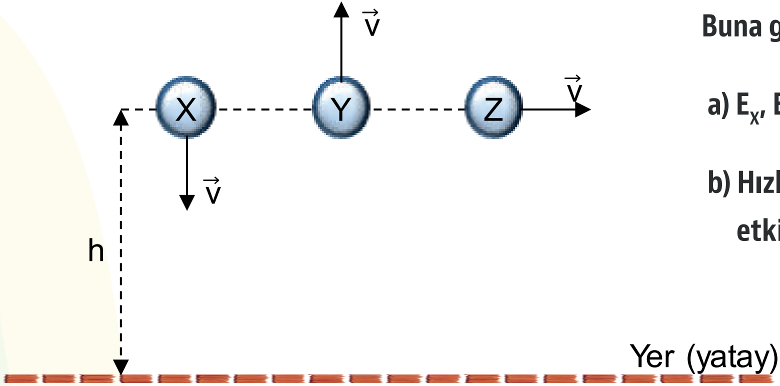
Buna göre grafikte gösterilen 1, 2, 3 bölgelerinde,

a) Cisim üzerinde yapılan net işler W_1, W_2, W_3'ü

b) Cisme etki eden net kuvvetlerin büyüklüğü F_1, F_2, F_3'ü

hesaplayınız.

8. Aynı yükseklikten şekilde belirtilen yönlerde aynı büyüklükteki v hızıyla atılan X, Y, Z cisimlerinin yere çarpma esnasındaki kinetik enerjileri sırasıyla E_X, E_Y, E_Z'dir.



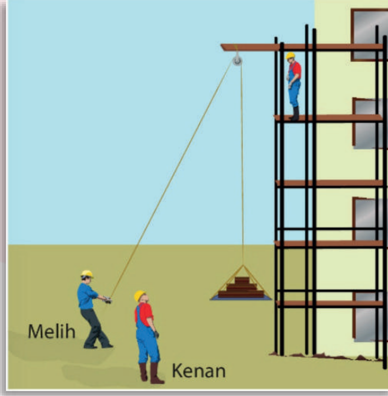
Buna göre,

a) E_X, E_Y, E_Z arasındaki ilişki nasıldır?

b) Hızların yönlerinin farklı olmasının neleri etkilediğini tartışınız.

Aşağıdaki etkinliği aşamalarına uygun olarak yapınız.







Semih, çok sevdiği okuluna mutlu bir şekilde her zamanki istek ve arzusuyla okul çantasını sallamadan yere paralel ve dik bir şekilde tutarak gidiyordu. Mehmet adındaki inşaat işçisinin el arabasına kum doldurarak el arabasını sürdüğünü gördü. Merakla inşaatta olanları izlemeye başladı. Mehmet, el arabası ile yükünü boşalttıktan sonra Ali'ye yardım etmek için koşmaya başladı. Ali su dolu tekerlekli depoyu itmesine rağmen su deposu hareket etmiyordu. Mehmet, Ali ile birlikte itince su deposu hareket etti. Bu esnada yukarıdan diğer bir inşaat işçisi, Melih adında başka bir işçiyi çağırıyordu. Kendisi 4. kata tuğla istiyordu. Melih'e, tuğlaları yükleyip makara sistemiyle yukarı çekmesini söyledi. Melih, tuğlaları o kadar yavaş çekti ki yukarıdaki işçi "Sen yapma!" diye bağırdı, ardından "Kenan, Melih'e göre çok çabuk çekiyor." dedi. İkisi de eşit miktarda tuğla çekmesine rağmen Kenan gerçekten Melih'e göre çok çabuk çekti. Semih, bu olayları izledikten sonra okula yürüdü. Okula varıp okul bahçesinde sıraya girdi. Bir süre bekledikten sonra sınıflara girilmeye başlandı. Semih, o gün kendini iyi hissetmediğinden, nöbetçi öğretmenden asansörü kullanmak için izin alarak öğretmenlerin kullandığı asansörle okulun 3. katındaki sınıfına gitmek için asansöre bindi. Çantasını yine dik bir şekilde tutarak 3. kata ulaştı. Asansörden inerek sınıfına gitti.

1. **Ali, su deposunu iterken fiziksel anlamda iş yapmış mıdır? Neden?**

....

....

2. **Melih ile Kenan'ın yaptığı fiziksel iş ve gücü kıyaslayarak açıklayınız.**

....

....

3. **El arabasıyla yük taşıyan Mehmet, fiziksel anlamda iş yapmış mıdır? Neden?**

....

....

4. **Melih tuğlaları yukarı çektiğinde, tuğlalara bir enerji kazandırmış mıdır? Bu durumu nasıl açıklarsınız?**

....

....

5. **Semih, okulun asansörü ile 3. kata çıktığında bir iş yapmış mıdır? Sebebini açıklayınız.**

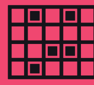
....

....

6. **Semih, çantası üzerinde bir iş yapmış mıdır? İş yapabilme koşulunu göz önünde bulundurarak açıklayınız.**

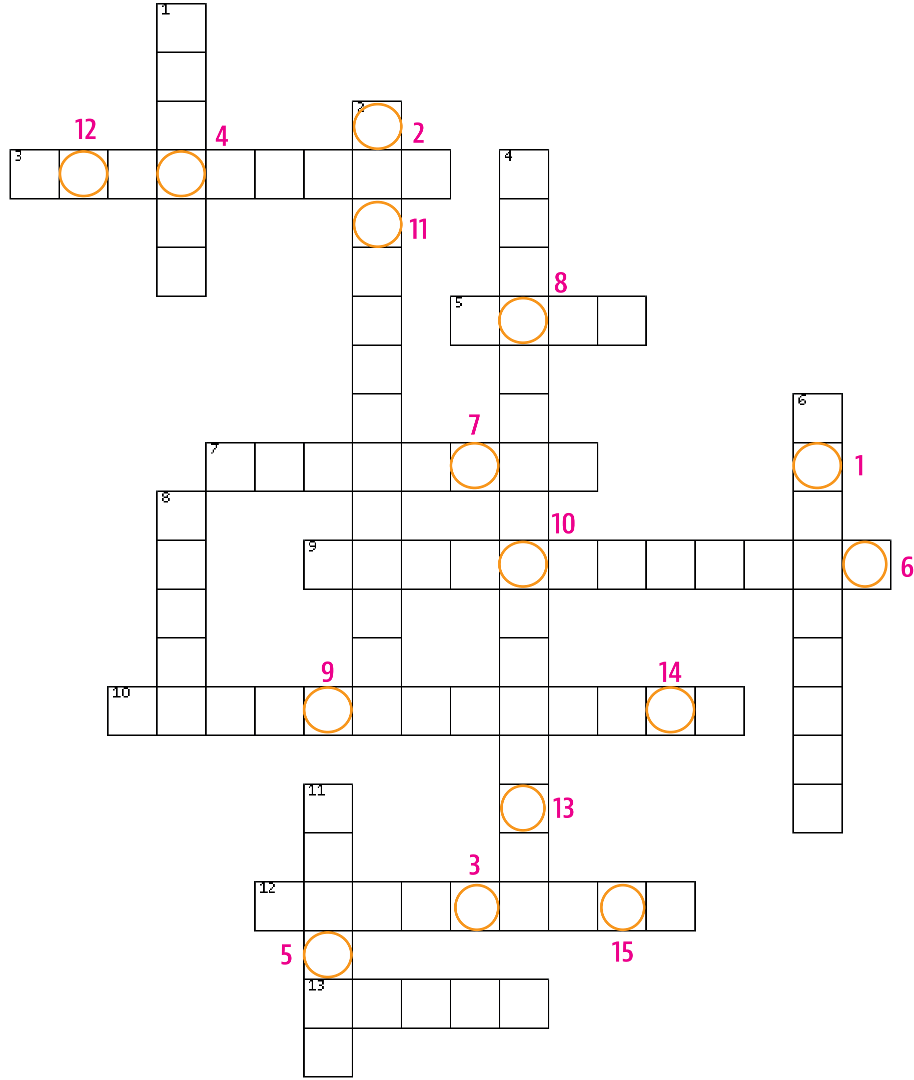
....

....



Bil-Bul-Çöz

Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



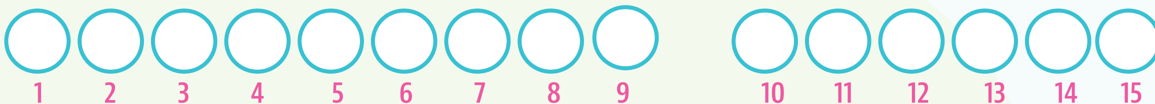
SOLDAN SAĞA

3. Skaler bir nicelik olup "W" ile gösterilir.
5. Güç birimi
7. Kuvvet uygulandığında şekil değiştirip, kuvvet ortadan kalktığında eski haline dönebilme özelliği
9. Yayda gerilme veya sıkışmanın olmadığı durumda yayın serbest ucunun bulunduğu yer
10. Kinetik ve potansiyel enerjinin toplamı
12. Cismin hareketine ters yönde etki eden kuvvetlerin yaptığı iş
13. İş birimi

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Yer çekimine karşı yapılan işte uygulanan kuvvetin yönü
2. Cismin hareketinden dolayı sahip olduğu enerji türü
4. Fizik biliminde, kullanıma hazır enerji anlamına gelir.
6. Yaylarda esneklik sınırı aşılmadan birim uzunluk başına düşen kuvvet
8. Enerjinin SI'daki birimi
11. İş yapabilme yeteneği

ANAHTAR KELİME



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.

1. $N \cdot m$'yi ifade eden birim
   LEOUJ
   □ □ □ □ □[5]

2. P simgesiyle ifade edilen büyüklük
   ÇÜG
   □ □ □

3. Harekete ters yönde yapılan iş
   AFEŞTİGİN
   □ □[13] □ □ □ □ □   □ □[2]

4. Pozitif ve negatif işin eşit olduğu durumda net işin değeri
   ISFIR
   □ □ □ □ □[6]

5. İş yapabilme yeteneği
   EEJNRİ
   □[3] □ □[10] □[12] □[7] □

6. J/s'yi ifade eden birim
   TATW
   □ □ □ □[9]

7. kWh'nin açılımı
   TAKWALTTİASO
   □ □ □ □[11] □ □ □ □   □ □ □ □

8. Cisimlerin hareketinden dolayı sahip olduğu enerji türü
   EKRJİKİİTENEN
   □ □ □ □ □ □ □   □ □ □ □ □ □[1]

9. $m \cdot g \cdot h$ formülü ile hesaplanan büyüklük
   PYENLTEOEJANİİRS
   □ □ □ □ □ □ □ □ □ □   □ □ □ □ □ □[8]

10. Kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamını ifade eden büyüklük
    NNEAEİİJKKMRE
    □[14] □ □ □ □[4] □ □   □ □ □ □ □ □[15]

ANAHTAR KELİME

○ ○   ○ ○ ○ ○ ○ ○   ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

1 2   3 4 5 6 7 8   9 10 11 12 13 14 15

CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

1. Ç
2. A
3. F
4. B
5. C
6. E
7. D

BOŞLUK DOLDURMA

1. kinetik enerjisi
2. yükselen
3. esneklik potansiyel enerjisi
4. aynı - zıt
5. iş yapılmaz
6. mekanik iş
7. net iş (wnet)
8. güç
9. yer çekimi potansiyel enerjisi
10. iş
11. doğru
12. negatif
13. kütle - hızın karesi
14. yer çekimi - esneklik
15. esnek
16. esneklik katsayısı - denge noktasından olan uzaklığın karesi
17. yer değiştirme
18. kütle - yükseklik
19. büyük
20. fazla
21. karşı - yer çekimi kuvveti
22. potansiyel enerji - esneklik potansiyel enerjisi

ÇOKTAN SEÇMELİ

1. D
2. B
3. E
4. A
5. E
6. A
7. D
8. D
9. D
10. E
11. E
12. B
13. E
14. C
15. D

AÇIK UÇLU SORULAR

1.

X için $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = E$ ve $m \cdot g \cdot h = E$

olduğuna göre;

Y için $\frac{1}{2} \cdot m \cdot 4v^2 = 4E$ ve $m \cdot g \cdot h = E$ olur.

Z için $\frac{1}{2} \cdot 2m \cdot v^2 = 2E$ ve $2m \cdot g \cdot 2h = 4E$

olur.

T için $\frac{1}{2} \cdot m \cdot 9v^2 = 9E$ ve $m \cdot g \cdot 3h = 3E$

olur.

	Kinetik Enerji	Potansiyel Enerji
Y →	4E	E
Z →	2E	4E
T →	9E	3E

2.

a) $W = F \cdot \Delta x = 20 \cdot 5 = 100$ J

b) 0'dır. (F_2 yer değiştirmeye dik olduğundan)

c) $-f_S \cdot \Delta x = 6 \cdot 5 = -30$ J

d) $W_{net} = (F - f_S) \cdot \Delta x = (20 - 6) \cdot 5 = 70$ J

e) $F_{net} = m \cdot a \rightarrow 20 - 6 = 2 \cdot a$

$\rightarrow a = 7\ m/s^2$

f) $f_S = k \cdot N \rightarrow 6 = k \cdot (20 - 10)$

$\rightarrow k = 0,6$

$f_{S_{yeni}} = 0,6 \cdot (20 + 10) = 18$ N

$\rightarrow 20 - 18 = 2 \cdot a \rightarrow a = 1\ m/s^2$

3.

a) Eğik düzlemin uzunluğu $3^2 + 4^2 = x^2$ ise $x = 5$ m $W = F \cdot x$ $W = 20 \cdot 5 = 100$ J

b) $E_p = m \cdot g \cdot h$ $E_p = 2 \cdot 10 \cdot 3 = 60$ J

c) $100 - 60 = 40$ J cismin kinetik enerjisidir. $E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $40 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2$ $v = 2\sqrt{10}$ m/s

4.

Cismin kazandığı kinetik ve potansiyel enerjiler hesaplanıp zamana bölününce harcanan güç bulunur.

$m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 4 \cdot 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 25 = 250$ J $P = \frac{W}{t}$ $P = \frac{250}{10} = 25$ watt

AÇIK UÇLU SORULAR (DEVAM)

5.

a) $F \cdot 3x = f_s \cdot 2x$ $\quad \frac{F}{f_s} = \frac{2}{3}$

b) Noktalar arasındaki ortalama hızlara bakılırsa en büyük ortalama hızın olduğu yol en kısa sürede alınır.
K'deki hız 0, L'deki hız v ise M'deki hız v'den küçük, N'deki hız yine 0 olacaktır.
Ortalama hız; KL arası v/2, LM arası v/2'den büyük, MN arası v/2 den küçük olur. Ortalama hız ile zaman ters orantılı olduğundan

$t_3 > t_1 > t_2$

6.

Nokta	Kinetik	Potansiyel	Mekanik
K	0	9E	9E
L	5E	4E	9E
M	8E	E	9E
O	9E	0	9E

7.

a) Yapılan iş kinetik enerjideki değişim kadardır.

$W_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 = 400$ j $\quad W_2 = 0 \quad W_3 = 400$ j

b) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ $\quad a_1 = 20/4 = 5$ m/s^2 $\quad F_1 = 2 \cdot 5 = 10$ N

$a_2 = 0 \quad F_2 = 0 \quad a_3 = \frac{-20}{2} = -10$ m/s^2 $\quad F_3 = 2 \cdot (-)10 = -20$ N

8.

a) $E_X = E_Y = E_Z$

b) Hızların yönlerinin farklı olması cismin yere çarpma kinetik enerjisini etkilemez çünkü enerji skaler bir büyüklüktür.
Y yukarı atıldığı için en uzun süre havada kalır. En kısa süre havada kalan ise X cismidir.

BECERİ TEMELLİ

1. Ali, cismi hareket ettiremediğinden cisim kuvvet doğrultusunda bir yol almamıştır. Böylelikle fiziksel anlamda iş yapılmamıştır.

2. Tuğlaların ağırlıkları eşit olduğundan ve tuğlalar eşit yol aldıklarından fiziksel anlamdaki işler eşittir. Fakat Melih, tuğlaları daha uzun sürede çektiğinden fiziksel anlamda harcadığı güç daha azdır.

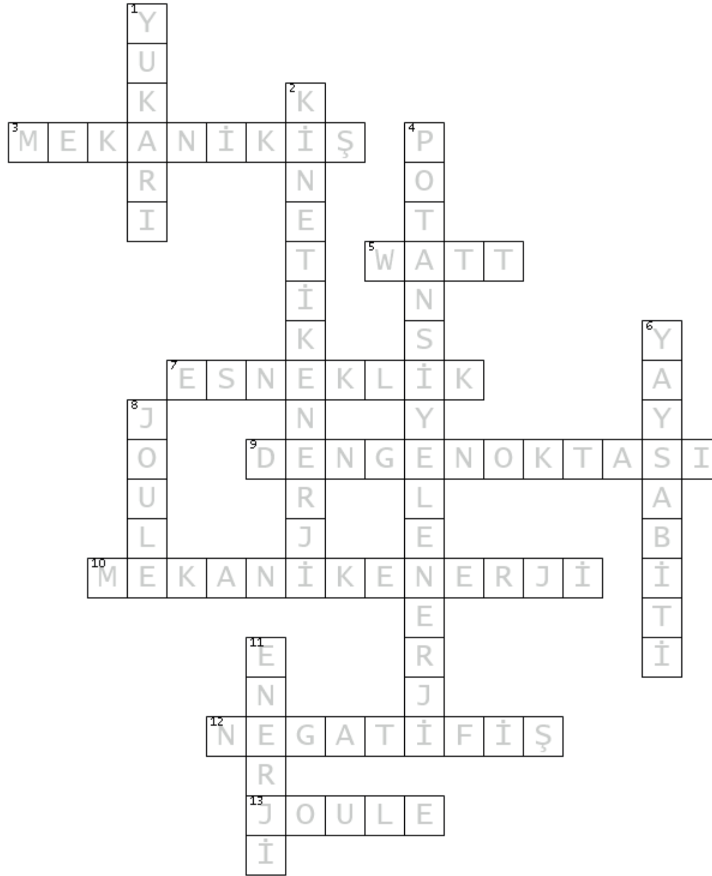
3. Cisim, kuvvet doğrultusunda yer değiştirdiği için fiziksel anlamda iş yapılmıştır.

4. Melih, tuğlaları yukarı çektiğinde tuğlaların yere göre yükseklikleri arttığından yer çekimi potansiyel enerjileri artacaktır. Böylelikle mekanik enerji artmıştır.

5. Semih, okulun asansörü ile yukarı çıkarken çanta üzerinde fiziksel anlamda iş yapmamıştır. Burada asansör motoru iş yapmıştır. Çantaya uygulanan kuvvet ile hareket doğrultusu birbirine paralel olduğundan fiziksel anlamda iş yapılmıştır.

6. Semih, okula giderken çantaya uyguladığı kuvvet ile çantanın hareket yönü birbirine dik olduğundan Semih, fiziksel anlamda iş yapmamıştır. Kuvvet doğrultusu ile cismin hareket yönü birbirine paralel ise fiziksel anlamda iş yapılmıştır deriz.

BİL - BUL - ÇÖZ



Anahtar Kelime: AKTARILAN ENERJİ

KELİME AVI

1. Joule	2. Güç	3. Negatif iş	4. Sıfır	5. Enerji
6. Watt	7. Kilowatt saat	8. Kinetik enerji	9. Potansiyel enerji	10. Mekanik enerji

Anahtar Kelime: İŞ - ENERJİ TEOREMİ

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM MATERYAL



http://ogmmateryal.eba.gov.tr